

# World View



## Il 2012: anno internazionale dell'energia sostenibile per tutti

**I**l Segretario Generale delle Nazioni Unite, Ban Ki-moon, il 16 gennaio scorso ha inaugurato e dichiarato ufficialmente aperto l'anno internazionale dell'energia sostenibile per tutti, nel corso della cerimonia di apertura del quinto Summit mondiale sul futuro dell'energia (WFES) che si è tenuto ad Abu Dhabi.

Il 2012, che è anche l'anno della Conferenza delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile Rio+20, dovrà dare avvio concreto alla "green economy" intesa anche come strumento per consentire a tutti l'accesso a energia sostenibile, sicurezza energetica e uguali opportunità di sviluppo. Attualmente nel mondo quasi un miliardo e mezzo di persone (una persona su cinque) non ha accesso all'energia elettrica, e tre miliardi di persone (due persone su cinque) ricorrono per i loro bisogni energetici primari (come la cottura dei cibi e il riscaldamento) alla legna, al carbone di legna, alle carcasse di animali morti o ai rifiuti organici. L'eradicazione della povertà, uno dei "Millennium Development Goals" per la sostenibilità dello sviluppo umano, significa anche eradicazione della povertà tecnologica e di conoscenze e di *know how*, ma soprattutto della

manca di accesso a forme di energia pulita e a servizi non inquinanti. L'obiettivo generale è quello riconnettere insieme e in modo integrato la crescita economica, la crescita della qualità della vita e dell'equità sociale e la protezione dell'integrità dell'ambiente e delle risorse naturali.

In questo contesto i governi nazionali, le imprese e la società civile devono congiuntamente collaborare e concorrere ad espandere l'accesso all'energia sostenibile per tutti, a migliorare l'efficienza energetica e ad aumentare l'uso di energie rinnovabili. La povertà energetica di molti paesi in via di sviluppo e dei paesi più poveri non è solo un problema di questi ultimi, ma rappresenta una minaccia anche per i paesi più ricchi perché, peggiorando le condizioni di fame e di malattie dei popoli più deboli, alimentando le discriminazioni fra le persone, contro le donne e contro i più deboli, favorisce, di fatto, i conflitti sociali e non solo, con gravi rischi per la pace fra i popoli.

L'importanza degli investimenti privati e della cooperazione internazionale per raggiungere livelli di sicurezza e sostenibilità in campo energetico, è stata ripresa

e sottolineata da Ban Ki-moon, nel World Economic Forum tenuto a Davos in Svizzera dal 25 al 29 gennaio scorso. Ban Ki-moon ha affermato che sull'energia sostenibile le Nazioni Unite hanno tre obiettivi da raggiungere entro il 2030:

- l'accesso all'energia, e in particolare all'energia elettrica, deve essere possibile per tutti i popoli del mondo;
- l'efficienza energetica, per quanto riguarda l'uso e i consumi di energia, deve essere doppia rispetto ai livelli attuali;
- le fonti rinnovabili, in riferimento alla produzione di energia, devono essere percentualmente doppie rispetto alla situazione attuale del mix delle fonti energetiche mondiali.

Inoltre, Ban Ki-moon ha fatto sapere a Davos che le Nazioni Unite pongono al centro della cooperazione internazionale per l'energia sostenibile, le seguenti priorità:

- aumentare gli sforzi nella ricerca scientifica e nell'innovazione tecnologica per accelerare la transizione verso la sostenibilità dello sviluppo socio economico mondiale
- diminuire i sussidi ai combustibili fossili, fino alla loro totale eliminazione, per



## Energy Roadmap 2050

**I**l passaggio a una economia europea a basse emissioni di carbonio entro il 2050 (-80-95% di gas serra rispetto al 1990, come fissato nella Comunicazione COM(2011) 112 della Commissione Europea) è un obiettivo tecnicamente ed economicamente fattibile, a patto che avvenga una quasi totale decarbonizzazione dei processi di generazione elettrica. Il processo di transizione verso questo traguardo costituisce, allo stesso tempo, una opportunità per accrescere la competitività e la sicurezza energetica a livello europeo. È quanto afferma la Commissione Europea nella sua recente Comunicazione *Energy Roadmap 2050* (COM(2011) 885/2, dove mostra dei possibili scenari di evoluzione del sistema energetico per il raggiungimento della sostenibilità nel lungo termine.

Ogni scenario identifica una diversa combinazione degli elementi chiave per la decarbonizzazione (efficienza energetica, fonti rinnovabili, nucleare, cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica) ma è comune a tutti il fatto che il costo complessivo della trasformazione del sistema energetico non supererà quello dello scenario di continuazione delle politiche correnti, risultando in alcuni casi persino inferiore. Gli investimenti saranno, infatti, ampiamente ripagati in termini di crescita economica, occupazione, certezza degli approvvigionamenti energetici e minori costi dei combustibili.

L'opzione principale è rappresentata dall'efficienza energetica, che gioca un ruolo

determinante in ciascuno scenario, in particolare per gli edifici che in futuro potranno arrivare a produrre più energia di quella consumata. Centrale è anche il ruolo delle fonti rinnovabili, le quali nel caso più ottimista (scenario *High Renewable energy sources*) consentiranno di generare nel 2050 il 75% dei consumi finali di energia e il 97% di quelli elettrici. Altre priorità sono rappresentate, infine, dagli investimenti per il miglioramento e ammodernamento delle infrastrutture energetiche, da effettuare sin da ora per evitare un costo di sostituzione più alto in futuro, e il ripensamento dei singoli mercati nazionali dell'energia nell'ottica di un unico mercato integrato a livello europeo entro il 2014.

In generale questa tabella di marcia si pone come punto di partenza per gli Stati membri per approntare politiche e piani strategici di più ampio respiro che consentano di creare i presupposti necessari per trasformare il sistema energetico europeo del futuro nell'ottica di una decarbonizzazione, una maggiore sicurezza dell'approvvigionamento e una maggiore concorrenza a beneficio di tutti.

Per quel che riguarda i progetti di ricerca e innovazione a livello europeo, l'UE, sulla base del SET Plan e del quadro finanziario pluriennale comunitario 'Horizon 2020', dovrebbe continuare a rafforzare i partenariati con l'industria e con gli Stati membri e promuovere la costituzione di poli europei di ricerca al fine di dimostrare e diffondere su vasta scala nuove tecnologie energetiche altamente efficienti. Questi concetti sono stati ribaditi

accelerare la transizione verso l'uso di fonti energetiche rinnovabili

- potenziare gli sforzi contro la corruzione, per eliminare lo spreco delle risorse finanziarie e i danni ad uno sviluppo equo e sostenibile
- combattere contro l'uso inefficiente delle risorse naturali e contro il degrado dell'ambiente.

Nel contesto della missione delle Nazioni Unite, oltre alle questioni legate allo sviluppo sostenibile e alla "green economy" che rappresentano una delle "cinque opportunità generazionali", vi sono poi altri quattro obiettivi fondamentali per il prossimo quinquennio: la pace e la sicurezza mondiale (compresa la prevenzione dei conflitti armati e la prevenzione delle catastrofi naturali ed antropiche), i diritti umani (compresi i diritti politici individuali e collettivi di partecipazione democratica), il sostegno ai paesi poveri o in difficoltà (compresi gli aiuti per il loro sviluppo sostenibile), il sostegno alle giovani generazioni e alle donne (compresa la lotta contro le discriminazioni di genere e l'esclusione sociale).

(Daniela Bertuzzi)



nella Comunicazione *COM(2011) 112 - Roadmap for moving to a low carbon economy in 2050*, che è parte della strategia Europa 2020 per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva per l'Europa. In tale Comunicazione (vedi *Energia, Ambiente e Innovazione* 1-2/2011, pagg. 7-8) si evince che per ridurre globalmente le emissioni di gas serra delle percentuali già menzionate, una transizione graduale ed efficiente richiederebbe la riduzione delle emissioni interne del 40% e dell'80% (rispetto al 1990) nel 2030 e 2050 rispettivamente. L'analisi rivela che le politiche esistenti permetteranno di

conseguire o anche superare l'obiettivo di riduzione del 20% delle emissioni interne di gas serra entro il 2020 ed indica una tabella di marcia con fasce di riduzione delle emissioni per alcuni settori chiave (elettricità, industria, trasporti, residenziale e servizi, agricoltura) per il 2030 e il 2050.

La *Energy Roadmap 2050* fa parte, inoltre, delle iniziative menzionate nell'ultima Comunicazione *COM(2011) 21 - A resource efficient Europe - Flagship initiative of the Europe 2020 strategy* - pubblicata il 26 gennaio 2011. La Comunicazione fornisce un quadro strategico e integrato per una serie di settori e definisce le

iniziative da adottare a livello comunitario, incluso le agende per le politiche su clima, trasporto, energia ed innovazione. Tale quadro strategico dovrebbe consentire un uso più sostenibile delle risorse naturali e il passaggio verso un uso efficiente delle stesse ed una crescita a basse emissioni di carbonio. Lo sfruttamento delle sinergie tra i vari settori consentirà di raggiungere una serie di obiettivi tra cui quello di rendere l'UE più resistente ai possibili aumenti a livello globale dei prezzi dell'energia e delle materie prime.

(Valerio Abbadessa, Andrea Fidanza)



## Gli investimenti 2011 in energia pulita

**G**li investimenti mondiali in energia pulita hanno registrato un nuovo record anche nell'ultimo anno. Nel 2011 sono stati infatti investiti complessivamente 260 miliardi di dollari, corrispondenti a un incremento del 5% rispetto

all'anno precedente e pari a quasi cinque volte quelli del 2004.

Questo è quanto recentemente dichiarato da *Bloomberg New Energy Finance*, una delle principali e più autorevoli fonti di informazioni e dati riguardanti i settori delle tecnologie *low-carbon*.

Questo dato colpisce particolarmente in quanto il 2011 è stato un anno tutt'altro che favorevole per i settori dell'energia pulita, che hanno visto diminuire i margini di profitto dei produttori, scendere i prezzi delle azioni, tagliare gli incentivi alla produzione di energia in diversi paesi e calare la propensione ai finanziamenti da parte delle banche. Tutto ciò è stato aggravato ulteriormente dalle difficili congiunture economiche esistenti a livello internazionale, portando in alcuni casi anche al fallimento di aziende.

In particolare due eventi hanno caratterizzato quest'ultimo anno. Il primo concerne la fonte solare, che con 136,6 miliardi di dollari investiti a livello globale ha registrato un incremento del 36% rispetto all'anno precedente e quasi il doppio degli investimenti nel settore eolico (74,9 miliardi di dollari). Questo risultato appare ancora più sorprendente se si considera il forte calo negli ultimi anni subito dal prezzo dei moduli fotovoltaici, che sono arrivati a costare nel 2011 circa il 50% in meno rispetto a tre anni prima. Il secondo evento significativo ha riguardato, invece, il sorpasso per la prima volta dal 2008, degli Stati Uniti sulla Cina in termini di risorse complessivamente investite in energia pulita. I primi, infatti, hanno registrato nel 2011 investimenti per 55,9 miliardi di dollari e una crescita annua del 33%, a differenza della seconda con 47,4 miliardi di dollari ed una

crescita quasi nulla (+1%). L'Europa, invece, grazie soprattutto alle installazioni di impianti fotovoltaici in Germania e in Italia, ha rappresentato oltre un terzo (100,2 miliardi di dollari) delle risorse investite a livello globale nel 2011.

La categoria che ha attirato la quota maggiore degli investimenti è stata quella degli impianti di grandi dimensioni, che è passata da 138,3 miliardi nel 2010 a 145,6 miliardi di dollari (56% del totale mondiale) nel 2011. Gli impianti di minori dimensioni per la generazione distribuita dell'energia, in particolare quelli fotovoltaici su tetto, si piazzano al secondo posto con complessivi 73,8 miliardi di dollari, mentre al terzo posto si trovano, invece, le tecnologie energetiche di tipo *smart*, come quelle per le reti intelligenti, lo stoccaggio dell'energia, l'efficienza e i trasporti con un totale di 19,2 miliardi di dollari. Nonostante il perdurare della difficile situazione economica, il settore delle fonti rinnovabili si dimostra ancora una volta un settore trainante per l'economia mondiale e un'opportunità reale verso l'uscita dalla crisi. In futuro la competizione globale diventerà sempre più ardua e si giocherà soprattutto sulla capacità di innovazione tecnologica che i vari operatori sapranno offrire. In quest'ottica risulteranno fondamentali le politiche a supporto della ricerca e dello sviluppo tecnologico e industriale che i governi dei diversi paesi sapranno implementare, anticipando la domanda proveniente dai nuovi mercati.

(Andrea Fidanza)

## Imitiamo la natura: impianti solari come girasoli

**A**ppena fuori Siviglia, in un'area desertica dell'Andalusia, sorge una torre alta circa 100 metri e dotata di 600 specchi, le cui dimensioni sono approssimativamente quella di mezzo campo da tennis. Questi inseguono il sole durante la giornata e concentrano i suoi raggi nella parte superiore della torre, dove l'energia solare è convertita in calore. L'energia elettrica prodotta dal calore così generato è sufficiente ad alimentare le case di 6.000 famiglie. L'area dove sorge questa torre, denominata PS10, è una delle poche aree al mondo dove sono stati realizzati impianti solari a concentrazione (CSP). Il numero di queste aree dovrebbe aumentare durante i prossimi anni poiché gli impianti CSP sono in grado di fornire grandi quantità di energia pulita, laddove esistano territori soleggiate e con caratteristiche adeguate. I ricercatori del MIT (Massachusetts Institute of Technology), in collaborazione con l'Università di Aachen in Germania, hanno messo a punto un modello di calcolo, pubblicato su *Solar Energy*, che ottimizza la disposizione degli eliostati di un impianto CSP a torre e permette di ridurre l'occupazione di suolo, aumentando nel contempo la capacità del sistema di convertire l'energia solare in calore. In pratica, gli specchi vengono disposti a spirale in modo analogo ai petali del girasole su ciascuna torre tenendo conto dei nuovi ingombri e dei possibili ombreggiamenti che ogni torre proietta sulle altre in fase d'inseguimento dei raggi solari. In

questo modo, si aumenta l'efficienza di raccolta dell'energia solare e, di conseguenza, la capacità di generazione dell'energia elettrica, e si riduce lo spreco di spazio tra una torre e l'altra. Per dimostrare la fattibilità del progetto, i ricercatori hanno applicato l'algoritmo di ottimizzazione sviluppato al layout della torre PS10 in Andalusia ottenendo una nuova disposizione degli specchi con un lieve incremento di efficienza 0,36% ma un guadagno complessivo in termini di occupazione di suolo intorno al 16%. Successivamente si passerà all'ottimizzazione degli spazi tra una torre e l'altra per diminuire, a parità di energia elettrica prodotta, le esigenze di spazio o per aumentare, a parità di spazio, l'energia elettrica prodotta.

Secondo gli esperti dell'ENEA in fonti rinnovabili, ed in particolare di tecnologie solari a concentrazione, "l'algoritmo, estremamente dettagliato nella descrizione dei fenomeni fisici e sufficientemente veloce nell'esecuzione, è un ottimo strumento di supporto nella progettazione di un sistema CSP a torre ottimizzato. La disposizione degli eliostati così determinata permette di ottenere un sistema ad elevata efficienza e, quindi, con una sostanziale riduzione del numero di specchi e dell'occupazione del suolo. Tutto ciò naturalmente condurrà ad una sostanziale riduzione del costo dell'energia elettrica fornita, ovvero l'LCOE, il Levelized Cost Of Energy. Il passo successivo, come avviene in genere per tutti gli algoritmi sviluppati, dovrà essere quello di realizzare un'adeguata sperimentazione al fine di ottenere le necessarie conferme".

(Daniela Bertuzzi)

## Artico, partono le prove di sfruttamento del ghiaccio-metano: poco ghiaccio e tanto metano

Con l'attuale deglaciazione dell'Artico, l'atmosfera terrestre sta ricevendo flussi crescenti di metano, intrappolato sotto i ghiacci e nel permafrost prima dell'ultima glaciazione, o prodotto nel permafrost stesso dalla decomposizione organica a temperature molto basse. Con l'ultima glaciazione, infatti, il metano era rimasto intrappolato nei cristalli di ghiaccio che si erano formati, i quali, come vere e proprie gabbie, avevano inglobato al loro interno le sue molecole. Queste strutture, composte di acqua in forma cristallina entro cui è inclusa la molecola di un gas, si chiamano "clatrati idrati". Se il gas intrappolato è il metano, si parla di clatrati idrati del metano, o più semplicemente di "idrati del metano", o anche di "ghiaccio-metano". Ma i clatrati idrati del metano si possono formare anche per effetto di un aumento della pressione in grado di far passare le molecole di gas (come il metano) dallo stato aeriforme a quello liquido e di schiacciarle fino a far compenetrare fra loro le strutture molecolari dell'acqua con quelle del metano. Tra i fondali oceanici, gli antichi ghiacciai e il suolo ghiacciato delle aree più settentrionali del nostro pianeta, è contenuto tanto metano sotto forma di clatrati idrati da costituire una gigantesca riserva, paragonabile alle altre grandi riserve mondiali di metano.

Il metano, che ha un potere riscaldante dell'atmosfera di ben 23 volte superiore a quello dell'anidride carbonica e che ora è rilasciato nelle aree artiche per effetto della deglaciazione, potrebbe accelerare in modo imprevedibile il riscaldamento climatico globale con conseguenze, per la vita sulla Terra, potenzialmente catastrofiche e difficilmente valutabili. Alcuni scienziati nel passato, ma più recentemente alcune compagnie petrolifere, hanno pensato di sfruttare la deglaciazione dell'Artico come opportunità per estrarre in modo controllato il metano sepolto sotto i ghiacci polari e per utilizzarlo come fonte energetica. Sono state già studiate varie modalità per estrarlo. Si può aumentare, per esempio, la temperatura del suolo e del sottosuolo ghiacciato, in modo che i cristalli di ghiaccio tornino a essere acqua in fase liquida, liberando così il metano intrappolato. Ma si possono anche depressurizzare le cavità ghiacciate del sottosuolo in modo da provocare la rottura dei legami cristallini che tengono insieme le molecole d'acqua che formano il cristallo e liberare il metano intrappolato. Questi metodi, però, sono abbastanza costosi e richiedono in genere più energia di quella che si ricava utilizzando il metano come fonte energetica. Alcuni ricercatori americani del Dipartimento dell'Energia hanno recentemente trovato un altro metodo per estrarre il metano, mantenendo intatta la struttura dei clatrati idrati, senza rompere, cioè, i legami cristallini o liquefare i cristalli di ghiaccio. Convogliando in modo adeguato un flusso di anidride carbonica con una modesta sovrappressione ed opportunamente riscaldato, è

possibile provocare lo scambio della molecola del metano con la molecola dell'anidride carbonica nel cristallo di ghiaccio (clatrato idrato). L'anidride carbonica che sostituisce il metano lascia la struttura cristallina inalterata, ma trasformata in un clatrato idrato dell'anidride carbonica, permettendo, nello stesso tempo, al metano di liberarsi. Secondo gli studi svolti e i modelli teorici messi a punto per simulare l'estrazione del metano, questo metodo appare conveniente e non sembra presentare particolari problemi di rischio ambientale anche in situazioni glaciologiche instabili. Pertanto, come riferito da *Nature News* (<http://www.nature.com/news/gas-hydrate-tests-to-begin-in-alaska-1.9758>), il Dipartimento dell'Energia degli USA, insieme ad una compagnia petrolifera texana e ad un'altra giapponese, ha deciso di iniziare entro la fine del mese di gennaio una serie di prove sperimentali in Alaska in una cavità sotterranea gelata della Prudhoe Bay, che era un pozzo di gas naturale e nella quale la concentrazione di anidride carbonica è superiore al 12%. Secondo i ricercatori, se si brucia una certa quantità di gas in questa cavità si possono creare sia la necessaria sovrappressione, sia l'adatta sovrappressione di anidride carbonica, che permetterebbe lo "scambio" della molecola del metano con quella dell'anidride carbonica nei clatrati esistenti in fondo al pozzo. Il metano liberato in questo modo sarebbe opportunamente convogliato verso la superficie attraverso un successivo processo di depressurizzazione della cavità sotterranea. Non sembra certo che l'esperimento di scambio dell'anidride carbonica con il



metano nei clatrati idrati possa effettivamente riuscire con successo già al primo tentativo. Ma se ciò dovesse accadere, si aprirebbero ottime prospettive di approvvigionamento di metano che porterebbero, nel giro di

qualche anno, alla sua produzione industriale.

Se per i produttori di combustibili fossili la deglaciazione dell'Artico si prospetta come una nuova opportunità economica, per i popoli dei paesi più poveri della

fascia sub tropicale e intertropicale i cambiamenti del clima avranno, e in parte già hanno, conseguenze negative e danni.

(Paola Molinas)

## Record di catastrofi naturali nel 2011

Un'impressionante serie di terremoti devastanti e di catastrofi causate da eventi meteorologici estremi ha portato il 2011 a essere l'anno record dei disastri naturali, con danni causati che ammontano, a livello mondiale, a circa 380 miliardi di dollari. Queste sono le stime effettuate dalla Munich Re, la compagnia di riassicurazione tedesca che analizza annualmente i dati delle catastrofi naturali ([http://www.munichre.com/en/media\\_relations/press\\_releases/2012/2012\\_01\\_04\\_press\\_release.aspx](http://www.munichre.com/en/media_relations/press_releases/2012/2012_01_04_press_release.aspx)). Nel 2011 sono stati registrati oltre il doppio dei danni rispetto al

2010 e il 43% in più rispetto al precedente anno record, che è stato il 2005 con 265 miliardi di dollari. A questo primato hanno contribuito in modo fondamentale due terribili terremoti: quello della Nuova Zelanda del 22 febbraio 2011 (magnitudo 6,3 della scala Richter) e quello del Giappone dell'11 marzo (magnitudo 9,0 della scala Richter), mentre i disastri legati agli eventi meteorologici estremi hanno prodotto nel 2011 minori danni rispetto ai cinque anni precedenti, grazie soprattutto a un numero molto ridotto di uragani atlantici. 820 sono state invece le catastrofi naturali più rilevanti, con circa 27 mila vittime, il 90% delle quali causate da eventi meteorologici estremi (frane, alluvioni, inondazioni,

tempeste, cicloni tropicali, ecc.) ed il restante 10% da eventi geofisici (terremoti, tsunami, eruzioni vulcaniche). Sono escluse da questo conteggio le catastrofi causate da conflitti armati (<http://www.pcr.uu.se/research/UCDP>) e le catastrofi umanitarie, come quelle che hanno colpito il corno d'Africa tra la fine del 2010 ed il settembre 2011, dove un numero imprecisato di persone è morto per fame, malattie e stenti (<http://www.unhcr.org/pages/4e1ff4b06.html>).

Nonostante il maggior numero di catastrofi causate dagli eventi meteorologici estremi, la maggior parte dei danni economici (61%) e delle perdite di vite umane (62%) sono stati, invece, causati dai terremoti. Il resto dei danni è dovuto, invece, alle inondazioni in Thailandia, (agosto-novembre), alle alluvioni in Pakistan (agosto-settembre) ai tornado negli USA (22-28 aprile 2011) e a tutte le alluvioni che si sono abbattute su tutta l'area del Mediterraneo, e che hanno coinvolto anche l'Italia, nel periodo 4-9 novembre 2011. Se si analizzano le elaborazioni su base geografica, si nota che i maggiori danni economici si sono verificati in America (35%) ed in Asia (29%), mentre il maggior numero di morti si è avuto in Asia (ben 85%). Il numero e la frequenza dei terremoti e degli altri fenomeni geofisici, pur con alcune oscillazioni, sembra mantenersi quasi costante sul lungo periodo, mentre gli eventi meteorologici





estremi sono, viceversa, in aumento. Triplicato dal 1980 al 2010 il numero delle alluvioni e inondazioni gravi, quasi raddoppiato invece quello delle tempeste violente (tifoni, uragani, cicloni tropicali). Sembrirebbe, quindi, plausibile affermare che l'aumento dei danni che si sta manifestando come tendenza di lungo periodo, possa essere collegato ai cambiamenti climatici e in particolare all'aumento del numero e dell'intensità degli eventi meteorologici estremi. Ma in realtà non è proprio così. Uno studio ([http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1831633](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1831633)) sui danni delle catastrofi naturali effettuato da Fabian Barthel ed Eric Neumayer della London

School of Economics, dopo aver "normalizzato" i disastri per tipologia e per area geografica, ha evidenziato, come d'altra parte c'era da aspettarsi, che, a parità di evento catastrofico, i danni su una determinata area sono tanto maggiori quanto maggiori sono il numero delle infrastrutture, il loro valore economico, ma anche la densità della popolazione, ma soprattutto quanto minori sono le misure di prevenzione messe in atto. In altre parole i danni e i morti sono in aumento perché aumenta la vulnerabilità ambientale e territoriale delle aree geografiche più esposte agli eventi meteorologici estremi o, più in generale, alle diverse catastrofi naturali.

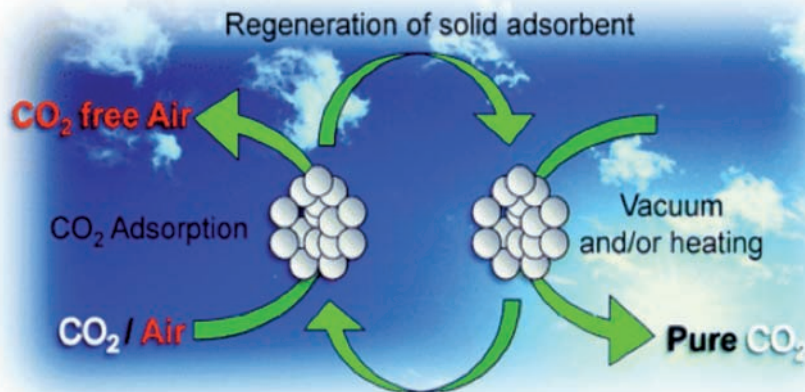
L'aumento della vulnerabilità ambientale e territoriale è legato all'antropizzazione ed è causato, da un lato dall'eccessiva urbanizzazione e dalla crescita della popolazione su certi territori e, dall'altro, da inadatte modalità di sviluppo socio economico, delle infrastrutture e degli insediamenti umani. "L'uso sostenibile del territorio e la prevenzione dei disastri naturali e antropici, costituiscono il fondamento per un mondo più sicuro", ha detto Ban Ki-moon, "e rappresentano una delle 5 priorità che ho posto per il mio secondo mandato quinquennale, che inizia quest'anno, come Segretario Generale delle Nazioni Unite".  
(Caterina Vinci)

## Via l'anidride carbonica da aria e piccoli impianti grazie ai polimeri

Il 4 gennaio il *Journal of the American Chemical Society* (JACS) ha pubblicato una notizia secondo cui alcuni ricercatori del Loker Hydrocarbon Research Institute and Department of Chemistry della University of Southern California di Los Angeles hanno scoperto un metodo molto efficiente per rimuovere l'anidride carbonica da sorgenti di non grandi dimensioni, quali ad esempio ciminiere, e addirittura dall'aria. Secondo il team di ricercatori i metodi esistenti di rimozione di CO<sub>2</sub> dall'atmosfera normalmente utilizzati sono ad alta intensità energetica, non funzionano in

maniera ottimale e presentano diversi inconvenienti. Viceversa questi scienziati sono riusciti a registrare elevati livelli di cattura di anidride carbonica, anche con aria umida, con una sostanza a base di polimeri e in particolare di poli-etilen-immine (PEI) poco costosa. L'anidride carbonica catturata, inoltre, può essere rimossa o recuperata per

altri scopi sottoponendo il materiale assorbente ad alta temperatura o inserendolo in una camera a vuoto per favorire il rilascio della anidride carbonica assorbita. Questo materiale presenta anche la caratteristica di essere riutilizzabile senza perdere le sue originarie caratteristiche di assorbimento. Ovviamente non può essere





utilizzato in grandi impianti industriali dove, per le loro dimensioni, sono più indicate le tecnologie CCS (Carbon Capture and Storage), ma può essere usato in piccoli impianti, nei sottomarini e addirittura negli scarichi delle automobili e per le emissioni dal riscaldamento degli edifici. E in quest'ultimi due casi significherebbe poter abbattere significativamente l'anidride carbonica atmosferica, visto che le emissioni da autoveicoli e dagli edifici sono circa la metà delle emissioni globali di anidride carbonica.

Secondo Vincenzo Barbarossa, dell'Unità Tecnica Tecnologie Avanzate per l'Energia e l'Industria dell'ENEA, "questa tecnologia di cattura e desorbimento della CO<sub>2</sub> presenta ancora dei problemi che devono essere approfonditi e che potrebbero limitarne l'uso e renderla di difficile applicabilità nelle situazioni suggerite, in particolare nelle automobili". "È assolutamente necessario - secondo Barbarossa - individuare strade innovative e competitive nel campo della cattura della CO<sub>2</sub> per ridurre le emissioni e la proposta di questa ricerca di usare polimeri sorbenti va in questa direzione; ma siamo ancora in fase di studio e appare necessario un ulteriore approfondimento per valutare con maggiore accuratezza le possibili applicazioni.

Il testo completo della ricerca all'indirizzo <http://pubs.acs.org/stocken/presspac/presspac/full/10.1021/ja2100005>

(Daniela Bertuzzi)

## L'impronta di Dio

**L**a notizia è di quelle ghiotte, di quelle che dai fogli densi di astrusi calcoli dei fisici o dai sofisticatissimi laboratori dove stuoli di scienziati, spesso sottoterra o sotto le montagne, scandagliano l'inverosimilmente piccolo, possono rimbalzare sulle prime pagine dei giornali, solleticando la curiosità anche dell'uomo della strada. Ebbene, due diversi esperimenti montati sul grande acceleratore di protoni che si fanno collidere sotto il confine franco-svizzero hanno evidenziato la presenza dell'ombra di Dio. Non si tratta ovviamente di una strabiliante quanto inverosimile scoperta teologica, bensì di qualcosa che molto più prosaicamente aiuterebbe a comprendere un meccanismo che è alla base dell'esistenza della materia, quello che darebbe "consistenza" a quest'ultima: la particella (bosone) di Higgs.

Il 13 dicembre scorso, entrambi i coordinatori italiani degli esperimenti CMS e ATLAS hanno dato notizia della presenza di segnali coerenti con la possibile comparsa del bosone di Higgs, quello che più popolarmente è conosciuto come "la particella di Dio", il segno inequivocabile dell'esistenza del cosiddetto "campo di Higgs", che permea tutto lo spazio e che, nell'interazione con le altre particelle, attribuirebbe a queste ultime una grandezza fondamentale, la loro massa. Il risultato ottenuto non è la prova oggettiva della sua presenza:

l'evidenza sperimentale ottenuta darebbe indicazioni molto precise sul valore della sua massa, pari a circa cento volte quella del protone: 124-125 GeV (gigaelettronvolt, che è una unità di energia, perché i fisici delle particelle non lavorano con l'unità di massa, bensì con la sua trasformata che si basa sull'equivalenza massa-energia). Insomma, non è stato trovato ancora il proiettile, bensì la pistola fumante. Entrando più nel merito, i fisici, per dare certezza ai loro esperimenti, ragionano in termini di "deviazione standard": il risultato ATLAS a livello statistico è coerente fino a un massimo di 3,6 deviazioni standard, mentre il CMS riferisce di un segnale che arriva a 2,6 deviazioni standard. Nella fisica delle alte energie, una significatività statistica di 5 deviazioni standard è considerata prova dell'esistenza di una particella; 3 deviazioni standard potrebbero invece rappresentare una evidenza della sua "probabile" esistenza. Il bosone di Higgs sarebbe l'anello mancante della teoria che descrive il complesso delle parti infinitesime che compongono la materia (particelle elementari) e delle loro interazioni, il cosiddetto "Modello Standard". Teoria elegante e sofisticata, ma che nella sua trattazione matematica presenta una imbarazzante situazione riguardo a certe soluzioni che offrono come risultati degli infiniti. Beninteso, la teoria si adatta ottimamente alla descrizione del mondo delle particelle fondamentali e al momento non ne esiste una migliore, ma per evitare questi

(segue)



fastidiosi infiniti, i fisici teorici hanno dovuto rinunciare, in determinate situazioni, a prendere in considerazione le masse delle particelle. In definitiva, il Modello Standard spiegherebbe ogni cosa alla perfezione, ma non la massa degli oggetti. L'unico modo in cui quest'ultima, cacciata dalla porta, possa rientrare dalla finestra senza produrre infiniti, è quello di teorizzare un campo che offra la giusta soluzione. Ma nel mondo infinitesimo, gli esperimenti non riescono a vedere il campo, bensì la particella che lo identifica, un po' come se la scoperta di una pallina da tennis farebbe supporre l'esistenza di un campo da tennis o un pallone da calcio quello ad esso corrispondente. Il campo di Higgs conferirebbe massa alle particelle attraverso un meccanismo che può essere descritto immaginando un salone in cui sia presente una distribuzione uniforme di persone. Se dalla porta dovesse entrare un tizio famoso, è facile immaginare che attorno ad esso, magari per chiedere autografi, si addenserebbe un certo numero di ammiratori, tra i presenti, col risultato di frenare il suo incedere. Ecco, l'effetto di questo addensamento corrisponderebbe all'attribuzione di "massa". Se perdiamo le chiavi di casa di notte per strada, l'unica possibilità di trovarle è di cercarle sotto un lampione. Nel caso del bosone di Higgs, dal baluginio che ha attratto la nostra attenzione, forse adesso sappiamo sotto quale lampione cercare.

(Emilio Santoro)

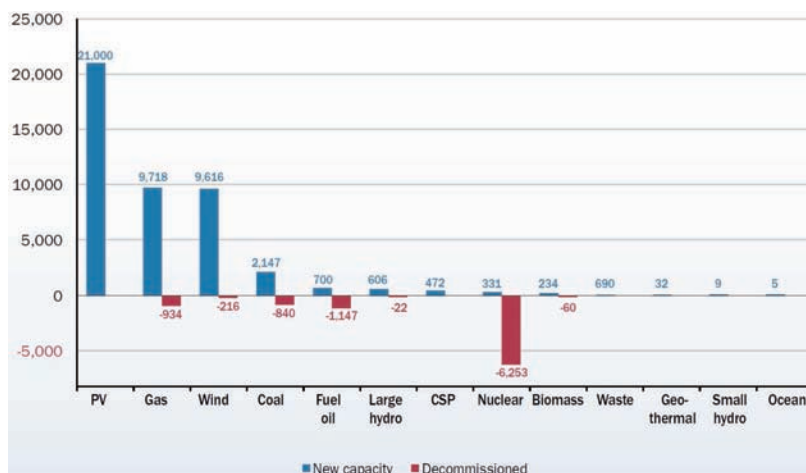
## Il sistema elettrico europeo sempre più verde

Prosegue il processo di decarbonizzazione del sistema elettrico europeo che nel 2011 ha visto crescere del 37,7% le installazioni su impianti a fonte rinnovabile, segnando il record del 71,3% di tutta la nuova potenza installata nell'Unione Europea (32 GW su un totale di 45 GW).

Lo ha riferito *Wind in Power*, il rapporto annuale della European Wind Energy Association sul mercato elettrico europeo, che mostra come nell'ultimo anno la potenza dismessa da impianti a petrolio e nucleari sia stata superiore alle nuove installazioni, mentre il saldo della potenza su impianti a gas naturale e a fonti rinnovabili sia risultato ampiamente positivo (figura 1). Nel 2011 il fotovoltaico, con 21 GW di installazioni, pari al 47% di tutta

la nuova potenza dell'UE, è diventato il principale mercato del settore elettrico, superando per il secondo anno consecutivo l'eolico (9,7 GW pari al 21% del totale) e per la prima volta anche il gas (9,6 GW pari al 22% del totale). Complessivamente le installazioni di queste tre tecnologie hanno costituito quasi il 91% del mercato elettrico europeo nell'ultimo anno. La rimanente quota è rappresentata per circa metà dalle installazioni su impianti a carbone (2,2 GW pari al 4,8% del totale), seguiti da quelli a petrolio (700 MW pari all'1,6%), dal grande idroelettrico (606 MW pari all'1,3%), dal solare a concentrazione (472 MW pari all'1,1%) e da tutte le altre tecnologie con meno dell'1% del totale.

Il sistema elettrico europeo è da diversi anni in forte trasformazione in un'ottica di sostenibilità. Dal 2000 ad oggi, infatti, l'unica fonte tra quelle fossili che presenta un saldo



**FIGURA 1** Nuova potenza installata e dismessa nel settore elettrico europeo nel 2011 (MW)

Fonte: EWEA



positivo delle installazioni è il gas naturale (+116 GW), la meno inquinante e allo stesso tempo anche la tecnologia più installata nell'UE. Presentano un saldo positivo anche le tecnologie per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, essendo di più recente introduzione e trainate dalla forte espansione dei mercati di molti Stati membri. Tra le rinnovabili l'eolico presenta l'incremento maggiore nel periodo 2000-2011 (+84 GW), secondo il fotovoltaico (+47), che ha avuto una esplosione negli ultimi anni e a seguire tutte le altre rinnovabili con incrementi netti molto più ridotti.

I cambiamenti avvenuti negli ultimi anni all'interno del sistema elettrico europeo sono un chiaro esempio di come la transizione verso modalità di produzione di energia da fonti *low-carbon* sia ormai un processo avviato e consolidato in molti Paesi. Tuttavia, è la stessa Commissione Europea ad allertare sul fatto che nel lungo termine le politiche attuali consentiranno di arrivare solo a metà dell'obiettivo finale di una economia a basse emissioni di carbonio (-80% di emissioni nel 2050 rispetto al 1990)<sup>1</sup>. È per questo motivo che sin da ora ogni Stato membro dovrebbe elaborare tabelle di marcia che individuino un percorso verso la definizione e l'implementazione di nuove e più ambiziose politiche per la sostenibilità che siano allo stesso tempo efficaci ed anche efficienti in termini di costi.

(Andrea Fidanza)

<sup>1</sup> Commissione Europea, COM(2011) 112 definitivo.

